

Implementasi Rancang Bangun *Water treatment system* dalam Program Kuliah Kerja Nyata di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang

Aris Budiarto, Adhitya Sumardi Sunarya, Noval Lilansa, Siti Aminah, Yuliadi Erdani,
Rizqi Aji Pratama*, Fitria Suryatini
Politeknik Manufaktur Bandung
Email: rizqi@ae.polman-bandung.ac.id

Abstrak

Peningkatan permintaan dan konsumsi sumber daya air yang berlebihan telah menyebabkan polusi dan tekanan air telah berdampak pada kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Desa Cibuluh memiliki potensi besar mengenai sumber air karena dikelilingi oleh tujuh sungai sehingga memiliki ketersediaan air yang cukup tinggi. Potensi tersebut belum didukung oleh infrastruktur pengolahan dan pengelolaan sumber daya air yang memadai, dengan minimnya penggunaan teknologi tepat guna untuk pengelolaan air sehingga masyarakat Desa Cibuluh Subang masih terkendala pasokan air bersih. Untuk itu, pengabdian dilakukan dengan empat tahapan pelaksanaan, yakni analisis kebutuhan masyarakat, perancangan dan pembuatan sistem, pelaksanaan program dan pembuatan alat, serta pengujian alat dan implementasi lapangan. Hasil pengujian menunjukkan filtrasi air menunjukkan angka 91 pada *Total Dissolved Solids (TDS) meter* dengan kandungan partikel yang masih banyak. Pengabdian ini menghasilkan rancangan dan implementasi sistem penjernihan air, meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam penyediaan air bersih, serta menghasilkan dokumen petunjuk penggunaan dan perawatan sistem.

Kata Kunci: Air Bersih, *Water treatment system*, Desa Cibuluh Subang, Sistem Filtrasi.

Abstract

The escalating demand and excessive consumption of water resources have led to pollution and elevated water pressure, adversely impacting public health and environmental sustainability. Cibuluh Village possesses significant potential regarding water sources due to its proximity to seven rivers, ensuring a relatively high-water availability. However, this potential has not been fully realized due to the inadequate water resource treatment and management infrastructure. The absence of appropriate technology for water management has resulted in persistent challenges for the residents of Cibuluh Subang Village in accessing clean water. Consequently, the service has been implemented in four distinct stages: analysis of community needs, design and manufacturing of systems, implementation of programs and tool manufacturing, and testing of tools followed by field implementation. The test results revealed that the water filtration system exhibited a TDS reading of 91, indicating a high particle content. Despite these challenges, the service has led to the design and implementation of water purification systems, increased community engagement in addressing water quality issues, and the development of instructional documents on clean water usage.

Keywords: Clean Water, Water treatment system, Cibuluh Subang Village, Filtration System

PENDAHULUAN

Peningkatan permintaan dan konsumsi sumber daya air yang berlebihan telah menyebabkan polusi dan tekanan air telah berdampak pada kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Pertumbuhan yang pesat di berbagai sektor yang diiringi jumlah penduduk dan budaya manusia,

<http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/PAMAS>

Article History :

pemenuhan air berdasarkan waktu, ruang, dan jumlah, serta mutu air akan semakin meningkat sehingga ketersediaan air bersih perlu peningkatan [1]. Lebih lanjut, diungkapkan bahwa Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan mencakup tujuan untuk memastikan ketersediaan dan pengelolaan air dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua [2]. Ketersediaan air yang terbatas dapat mengakibatkan krisis air bersih dan penurunan kualitas air tawar yang telah bersih [3].

Desa Cibuluh merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang. Desa ini merupakan salah satu desa wisata karena terdapat berbagai kawasan wisata alam dan budaya. Wisata kebudayaan yang terkenal di desa ini yakni Festival Tujuh Sungai, sebuah perayaan atas keberhasilan desa dalam memanfaatkan sumber daya alam yang dihasilkan karena Desa Cibuluh merupakan tempat pertemuan tujuh sungai, yakni: Sungai Cikembang, Sungai Citeureup, Sungai Cilandesan, Sungai Cinyaro, Sungai Cileat, sungai Cikanruncang, dan sungai Cipunagara [4]. Berdasarkan informasi tersebut, Desa Cibuluh memiliki potensi besar mengenai sumber air karena dikelilingi oleh tujuh sungai sehingga memiliki ketersediaan air yang cukup tinggi. Akan tetapi, potensi tersebut belum didukung oleh infrastruktur pengolahan dan pengelolaan sumber daya air yang memadai, yang ditandai dengan minimnya penggunaan teknologi tepat guna untuk pengelolaan air sehingga masyarakat Desa Cibuluh Subang masih terkendala pasokan air bersih.

Sebagaimana telah diungkapkan sebelumnya, bahwa Desa Cibuluh Kecamatan Tanjungsiang memiliki berbagai potensi alam, di antaranya potensi desa wisata yang telah dikembangkan sehingga meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menata dan mengelola alam yang berdampak pada pelestarian budaya dan lingkungan. Namun, potensi melimpah terhadap ketersediaan air yang berasal dari tujuh aliran sungai yang mengalir di desa tersebut belum termanfaatkan secara optimal. Sampai dengan saat ini, masyarakat Desa Cibuluh masih bergantung pada saluran air tanah yang dikelola oleh swadaya masyarakat. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya pasokan air bersih dan layak digunakan dalam skala rumah tangga karena pengelolaan terbatas pada dua sumber sumur tanah dan mata air saja. Berdasarkan hasil pengabdian di beberapa tempat sebelumnya, pemanfaatan air sungai untuk air bersih hygiene dan sanitasi dapat dilakukan [5]. Untuk itu, tim pengabdian masyarakat dan mahasiswa KKN Polman Bandung berusaha mewujudkan potensi tersebut agar dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar desa sehingga dapat meminimalisasi kekurangan pasokan air bersih dan sanitasi sebagaimana SDGs PBB.

Meskipun Desa Cibuluh memiliki potensi sumber air sungai yang melimpah, pengabdian masyarakat terkait pemanfaatan dan pengolahan air sungai dengan teknologi tepat guna di wilayah ini masih terbatas dan belum terdokumentasi secara sistematis. Selain itu, belum banyak program

pengabdian yang secara terintegrasi menggabungkan perancangan *water treatment system* dengan pemberdayaan dan pelatihan masyarakat untuk menjamin keberlanjutan penyediaan air bersih.



Gambar 1 Sumber Air Desa Cibuluh,
Tanjungsiang, Subang



Gambar 2 Penyaluran Air Desa Cibuluh,
Tanjungsiang, Subang

Untuk mewujudkan hal tersebut, tim pengabdian masyarakat dan mahasiswa KKN mengusulkan sistem pengolahan air (*Water treatment system*) sebagaimana kondisi dan kebutuhan masyarakat Desa Cibuluh Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang. Dengan mengadakan analisis kebutuhan melalui survei, observasi, dan wawancara sebagaimana Gambar 1, tim merumuskan merancang prototipe *Water treatment system* sebagaimana hasil penelitian yang dikembangkan oleh Juniarto, M. R., Rudiyanto, Hartanto, R [6]. Dalam implementasinya, rancang bangun ini memanfaatkan sistem filtrasi dengan komposisi zeolite alam, pasir silica, karbon aktif dan kapas penyaring untuk mencapai standar kualitas air. Tim pengabdian dan mahasiswa KKN berupaya agar rancang bangun alat dapat memenuhi kondisi standar air layak pakai sebagaimana Gambar 3 berikut.

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (<i>Total Dissolved Solid</i>)	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	suhu udara \pm 3
5.	Rasa		tidak berasa
6.	Bau		tidak berbau

Gambar 3. Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan
untuk Media Air Keperluan Higiene Sanitasi [7]

METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari empat tahapan, antara lain: analisis kebutuhan masyarakat, perancangan dan pembuatan sistem, pelaksanaan program dan pembuatan alat, serta pengujian alat dan implementasi lapangan.



Gambar 4 Metode Pelaksanaan Pengabdian

Sebagaimana Gambar 4, langkah pertama yakni menganalisis kebutuhan dan kondisi masyarakat dengan survei dan wawancara kepada masyarakat. Narasumber yang dipilih yakni: perangkat desa, warga, dan pengurus organisasi di Desa Cibuluh. Tahapan kedua yakni perancangan dan pembuatan alat yang dilakukan setelah survei dan wawancara serta mempertimbangkan waktu dan ketersediaan sumber daya yang dimiliki tim dan masyarakat. Tahapan ketiga yakni pelaksanaan dan pembuatan alat yang dilakukan bersamaan dengan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) mahasiswa jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika Polman Bandung di Desa Cibuluh Subang.

Tahapan terakhir dari pelaksanaan program ini yakni implementasi dan penggunaan alat untuk mengetahui keterterapan sistem dan alat yang telah diimplementasi dan dimanfaatkan masyarakat Desa Cibuluh. Selain itu, tahapan ini pun dilakukan untuk mengetahui dampak program pengabdian dan KKN yang dilaksanakan terhadap masyarakat.

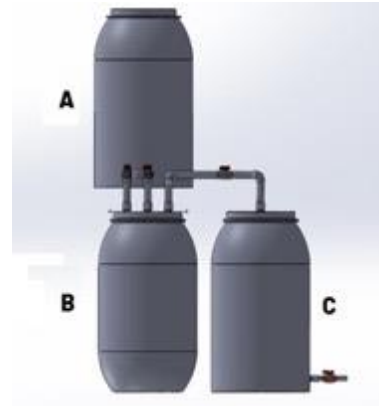
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lingkungan dan sumber air sebagaimana Gambar 1 dan Gambar 2, air yang digunakan oleh warga dari Desa Cibuluh merupakan air yang berasal dari gunung yang mengalir melalui saluran air, kemudian ditampung pada penampungan. Dari bak penampungan ini, air dialirkan ke pemukiman warga dan digunakan untuk keperluan fasilitas umum (masjid) ataupun kegiatan rumah tangga. Untuk itu, pengukuran air dilakukan dengan TDS Meter, yakni alat yang dapat digunakan untuk mengukur kandungan partikel padat dalam air [8]. Setelah ditinjau dan diukur, kondisi air menunjukkan banyak partikel yang terlarut di dalam air dan termasuk ke dalam kondisi air yang kotor, bahkan akan semakin memburuk apabila musim hujan datang. Oleh sebab itu, masyarakat Desa Cibuluh berharap dengan dibuatnya alat penyaringan air dapat menjadi lebih bersih.

Setelah survei dan wawancara dilakukan serta dianalisis permasalahan dan kebutuhan masyarakat, data tersebut digunakan untuk perancangan alat. Perancangan alat ini meliputi lokasi penempatan alat, penentuan alat, dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan alat.



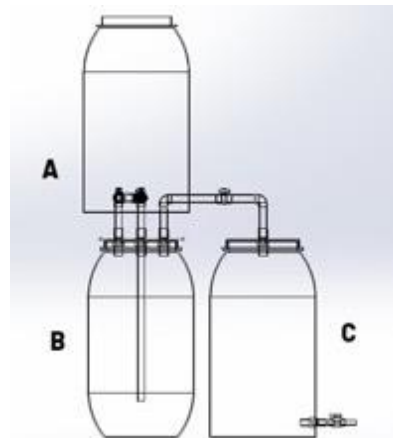
Gambar 4 Desain Isometrik



Gambar 5 Desain Tampak Depan



Gambar 6 Desain Tampak Atas



Gambar 7 Desain Transparan Tampak Depan

Pada Gambar 6 dan Gambar 8 terdapat identitas dari masing-masing drum atau bak penampungan yang memiliki peran dan fungsinya masing-masing. Drum A akan menjadi penampungan air baku/air yang berasal dari bak penampungan yang dialiri dari bak serapan. Drum B akan diisi berbagai media filter, sebagaimana yang diungkapkan pada beberapa penelitian terdahulu [6], [9], [10], filter yang direncanakan digunakan antara lain sebagai berikut.

- 1) Ijuk, yang merupakan serat yang berasal dari daun pohon aren atau enau. Ijuk yang memiliki struktur yang berpori dan dapat meresap air ketika digunakan sebagai filter air, dapat menjebak partikel padat, kotoran, dan zat-zat terlarut dalam air melalui penyaringan. Proses tersebut

membantu membuang kotoran dan bahan-bahan berbahaya sehingga air menjadi lebih bersih dan layak dikonsumsi atau digunakan untuk berbagai keperluan.

- 2) Pasir halus yang berfungsi untuk membantu menghilangkan partikel padat, mikroorganisme, dan berbagai zat terlarut tertentu dari air sehingga menghasilkan air yang lebih bersih. Pasir halus juga bisa membantu menghilangkan zat-zat terlarut tertentu dari air, seperti beberapa jenis logam berat dan senyawa organik. Sebagaimana pengabdian terdahulu, penggunaan pasir halus dapat menurunkan kadar besi, kekeruhan, dan bau pada air sungai [11].
- 3) Arang tempurung kelapa yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas air dengan menghilangkan berbagai kontaminan dan zat berbahaya. Arang tempurung kelapa memiliki permukaan yang luas dan struktur pori-pori yang banyak dan dapat menyerap serta mengikat zat-zat terlarut dalam air, termasuk senyawa organik, bahkan beberapa jenis logam berat.
- 4) Kerikil yang berfungsi sebagai lapisan penyaringan kasar pertama dalam filter air. Fungsi utama kerikil untuk menyaring partikel-partikel besar seperti batu, dedaunan, dan kotoran lainnya yang terdapat dalam air. Partikel-partikel tersebut dapat tersaring di antara celah-celah kerikil yang mencegah masuk ke lapisan penyaringan berikutnya. Kerikil dapat membantu memberikan oksigen tambahan ke dalam air yang mengalir melalui filter.
- 5) Batu yang berfungsi untuk menyaring partikel-partikel besar, kotoran, dan debris yang mungkin terdapat dalam air. Partikel-partikel ini dapat terperangkap di antara celah-celah batu yang mencegah masuk ke lapisan penyaringan berikutnya.
- 6) Batu berpori atau berlubang-lubang dapat membantu penyediaan tambahan oksigen ke dalam air yang mengalir melalui filter. Batu berpori diperlukan untuk mendukung mikroorganisme yang berperan dalam proses penguraian bahan organik yang terperangkap dalam filter.

Pada drum B sebagaimana Gambar 8, terdapat pipa yang berfungsi menyalurkan air kotor untuk turun sehingga proses filtrasi air akan berjalan dari bawah dan kemudian naik. Drum C sebagaimana Gambar 8 berfungsi untuk menampung air yang sudah difilter pada drum B yang akan disalurkan ke tempat yang membutuhkan air bersih.

Desain sebagaimana Gambar 6, sudah dibuatkan beberapa jalur: (1) proses filter, (2) proses *backwash* dengan pompa, (3) proses *backwash* yang tidak menggunakan pompa. Langkah membuka tutup keran keran yang berada di jalur tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan sebagaimana telah dituliskan pada buku petunjuk penggunaan *Water Treatment System*.

Pembuatan Alat

Pembuatan *Water treatment system* dilakukan dengan disesuaikan pada desain yang sudah dibuat sebagaimana Gambar 10 dengan beberapa tahapan pembuatan, antara lain: pelubangan, pemotongan, pembengkokan (*bending*), penempatan komponen, pembuatan jalur air, dan pembuatan dudukan untuk penampungan air baku.



Gambar 8 Pembuatan Alat



Gambar 9 Bagian Alat yang Telah Dibuat

Sebagaimana Gambar 11, tim pengabdian dan mahasiswa dibantu warga untuk penempatan alat yang telah dibuat sebagaimana rancangan. Alat tersebut diletakkan pada posisi yang dapat mendekati lubang pembuangan agar memudahkan pengurasan drum yang terdapat media filter serta mengurangi genangan air apabila dilakukan pembersihan filter air.



Gambar 10 Pemasangan Alat Dibantu Warga



Gambar 11 *Water treatment system* yang Telah Terpasang

Setelah alat terpasang sebagaimana lokasi yang telah dipertimbangkan, tim dan mahasiswa beserta warga menyiapkan media filter untuk dimasukkan ke dalam drum. Gambar 13 menunjukkan penataan media filter pada drum sebagaimana rancangan. Selain itu, tim pun menyiapkan jalur penataan air menggunakan pipa sebagaimana Gambar 14.



Gambar 12 Penataan Media Filter Air



Gambar 13 Penataan Jalur Air dengan Pipa

Urutan dari media filter yang dipasang pada drum yakni: batu, pasir silika, arang, ijuk, batu halus, ijuk/paranet. Drum A atau tempat bak baku sebelum dihubungkan dengan pipa yang terhubung ke drum B, dudukannya diuji coba dahulu untuk mengetahui kekuatanudukan tersebut dalam menahan beban dari drum A. Lalu drum A dinaikkan ke atas dudukan dan diisi air.

Pengujian Hasil Implementasi Alat

Sebagaimana Gambar 15 yang menunjukkan perbandingan air yang diambil dari air baku (kiri) dengan yang sudah difilter (kanan). Antara air baku dan air yang sudah difiltrasi memiliki perbedaan, yaitu air yang sudah hasil filtrasi menjadi lebih bersih.



Gambar 14 Perbandingan Air Baku dan Air Hasil Filtrasi

Pengujian berikutnya dilakukan pengukuran air baku dan air filtrasi dengan TDS Meter. Sebagaimana Gambar 16 dan 17, hasil pengukuran menunjukkan jumlah partikel yang terkandung atau terlarut di air tersebut. hasil pengukuran air baku menunjukkan angka 76 (Gambar 16). Dibandingkan dengan air yang sudah difiltrasi, alat ukur menunjukkan angka 91 (Gambar 17). Dari hasil pengukuran tersebut, air yang telah difiltrasi tidak memiliki nilai perubahan yang diharapkan, karena angka tersebut menunjukkan peningkatan partikel sekitar 19% dari air baku. Hal ini

disebabkan media filter yang masih kotor atau masih memerlukan waktu filtrasi agar air menjadi semakin bersih.



Gambar 15 Pengukuran Air Baku



Gambar 16 Pengukuran Air Hasil Filtrasi

Untuk meningkatkan penggunaan alat yang telah dibuat dan diuji, dilakukan implementasi dengan pelatihan dan pemberdayaan masyarakat. Tim pengabdian dan mahasiswa mengembangkan program pelatihan dan perawatan *Water Treatment System* kepada masyarakat. Hal tersebut diharapkan dapat dilakukan perawatan dan perbaikan secara berkala oleh masyarakat. Dengan keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat terhadap teknologi, diperlukan penyuluhan terkait tata cara penggunaan dan perbaikan alat agar alat dapat terus dimanfaatkan dan digunakan serta dimanfaatkan oleh banyak orang. Untuk itu, tim dan mahasiswa melaksanakan tiga agenda utama, yakni:

- 1) pembuatan SOP penggunaan, perawatan dan perbaikan alat;
- 2) penyuluhan tata cara penggunaan dan perawatan kepada warga;
- 3) pelatihan perbaikan kepada penanggung jawab perawatan alat dari pihak warga.

KESIMPULAN

Pengabdian masyarakat melalui pengembangan dan implementasi *water treatment system* di Desa Cibuluh, Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang telah berhasil dilaksanakan yang mencakup perancangan, pembuatan, pemasangan alat, dan sosialisasi serta pelatihan penggunaan, perawatan, dan perbaikan sistem kepada masyarakat. Namun, berdasarkan hasil pengujian menggunakan TDS meter, kualitas air hasil filtrasi belum menunjukkan peningkatan yang diharapkan karena nilai TDS meningkat dari 76 menjadi 91. Secara teknis sistem filtrasi belum sepenuhnya berhasil menurunkan kandungan partikel terlarut. Oleh karena itu, direkomendasikan optimalisasi

media filter melalui pencucian atau penggantian berkala penambahan tahapan filtrasi lanjutan dan pendampingan berkelanjutan kepada masyarakat agar sistem dapat berfungsi secara optimal serta mendukung penyediaan air bersih yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. I. R. Umaji, I. Yasin, M. Faisal, dan K. P. Biga, "Pengabdian Kepada Masyarakat Terhadap Optimalisasi Penyediaan Air Bersih IPA Longalo Desa Bunuo," *Action Res. Lit.*, vol. 7, no. 2, hlm. 1–9, Agu 2023, doi: 10.46799/ar.v7i2.127.
- [2] "THE 17 GOALS | Sustainable Development." Diakses: 17 Februari 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://sdgs.un.org/goals>
- [3] H. P. Prasetya, K. Umam, dan D. Rochmanto, "Reservoir Perencanaan Struktur Reservoir Air Bersih Desa Pecangaan Kulon, Kecamatan Pecangaan, Kabupaten Jepara:," *J. Civ. Eng. Study*, vol. 1, no. 01, Art. no. 01, 2021, doi: 10.34001/ces.01012021.1.
- [4] M. Raga, B. Annisa, L. Syahril, K. Devania, dan M. Navaz, "Pelibatan Masyarakat dalam Festival Tujuh Sungai: di Desa Cibuluh Subang," *Masy. Pariwisata J. Community Serv. Tour.*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Des 2024, doi: 10.34013/mp.v5i2.1500.
- [5] D. R. Mahendra, S. B. Soeryamassoeka, dan D. Gunarto, "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Desa Kualan Hulu," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 12, no. 2, Art. no. 2, Agu 2024, doi: 10.26418/jtllb.v12i2.75271.
- [6] M. R. Juniarto dan R. H. Rudiyanto, "Portable alat penjernih air dengan sistem filtrasi," *Univ. Negeri Yogyakarta.*, 2013.
- [7] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2. 2023.*
- [8] R. Ariyanti dan M. Lutfi, "Pengembangan Bangunan Infrastruktur Air Bersih Desa Cinangka Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor," *Sink. J. Pengabdi. Masy. UIKA Jaya*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Feb 2023, doi: 10.32832/jpmuj.v1i1.1670.
- [9] M. Selintung dan S. Syahrir, "STUDI PENGOLAHAN AIR MELALUI MEDIA FILTER PASIR KUARSA (STUDI KASUS SUNGAI MALIMPUNG)," vol. 6, 2012.

- [10] A. N. Sitasari dan A. Khoironi, "Evaluasi Efektivitas Metode dan Media Filtrasi pada Pengolahan Air Limbah Tahu," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 19, no. 3, hlm. 565–575, Nov 2021, doi: 10.14710/jil.19.3.565-575.
- [11] M. Maksuk, P. Priyadi, dan K. Anwar, "Pengolahan Air Sungai Sebagai Sumber Air Bersih Masyarakat Di Kawasan Pertanian Dengan Penyaringan Air Sederhana," *Abdi Dosen J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 6, no. 2, Art. no. 2, Jun 2022.